

Process of heat treating metal workpieces

Publication number: DE19920297 (A1)

Publication date: 2000-11-09

Inventor(s): WANDKE ERNST [DE]; HEILMANN PAUL [DE] +

Applicant(s): LINDE TECH GASE GMBH [DE] +

Classification:


- **international:** **C21D1/613**; C21D1/76; **C21D1/56**; C21D1/76; (IPC1-7): C21D1/613; C21D1/767; C21D1/773

- **European:** C21D1/613


Application number: DE19991020297 19990503


Priority number(s): DE19991020297 19990503


Also published as:

 EP1050592 (A1)

Cited documents:

 DE3736501 (C1)

 DE767719 (C)

 EP0869189 (A1)

Abstract not available for DE 19920297 (A1)

Abstract of corresponding document: **EP 1050592 (A1)**

Metal heat treatment comprises quenching in gaseous carbon monoxide, carbon dioxide, oxygen, hydrogen sulfide, steam, ammoni nitrogen trioxide, methanol and/or saturated or unsaturated hydrocarbon. Preferred Features: Nitrogen, helium, hydrogen or a mixture of helium and hydrogen is added to the quenching gas.

.....
Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of DE19920297

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

The invention relates to a method to the heat treatment of metallic workpieces by heating of the workpieces and subsequent deterring, whereby deterring with a cooling gas becomes performed.

A gattungsgemäßes method to the heat treatment of metallic workpieces is from the DE-PS 37 36 501 known. With this the heat treatment made, during deterring with helium, becomes hydrogen or a mixture from helium and hydrogen as cooling gas a cool gas pressure p between 1 and 4 MPa set in the furnace, in that. Besides the cool gas speed of v becomes so set that the product from cool gas pressure p and cool gas speed of v lies between 10 and 250 MPa m/sec.

Those the heat treatment in an heat treatment furnace, for example in a vacuum furnace, downstream deterrence can become either in the furnace or a gastight chamber performed.

From the EP-A 0,869,189 a method is for the deterrence of metallic workpieces after an heat treatment known, with a cool gas pressure the p in the furnace or the deterrence deterring from more than 4 MPa (40 bar), preferably from more than 4 MPa and up to 5,5 MPa, set becomes. As cooling gas the aforementioned gases come and/or also with this method. Gas mixtures as well as nitrogen or nitrogen-contained mixtures to the use.



[top](#)

Beside the mentioned deterrence procedures known are since longer deterrence process, becomes treatment-good in a salt or an oil bath quenched, with which that. These processes are to be regarded however in particular for environmental protection reasons as adverse.

Object of the instant invention is it to indicate a method to the heat treatment of metallic workpieces which is regarding the deterrence process optimized and can by means of its quality of the heat treated metallic workpieces increased in particular become.

The corresponding invention process becomes this by the fact achieved that as cooling gas CO, CO₂, CO₂, H₂S, H₂O-Dampf, H₃N, NO₃, methanol, satisfy and/or unsaturated hydrocarbon an used becomes.

Surprisingly shown has itself that with the gases mentioned and/or. Gas mixtures the deterrence process positive affected becomes. Such gases and/or. Gas mixtures essentially work in two directions. To the one the quenching effect is improved after a similar mechanism, as it is known of the addition of inert gases; on the other hand the gases mentioned cause and/or. Gas mixtures a reinforcement and/or. Support of the intended chemical effect, nitrating the for example oxidative, reducing, etc. to be can. The other damaging influences on during the heat treatment can or before on the workpieces applied layers, diffusion regions, etc. which can be deterred. prevented, at least however reduced becomes.

The invention process training further becomes proposed that the cooling gas nitrogen, helium, hydrogen or a mixture from helium and hydrogen added become.

It has itself shown that the invention process is particularly favourably more applicable if the deterrence process and/or. the apparatus in the so-called, required for it. Gas range of the heat treatment facility integrated will can. In these cases must to the air and/or. Ambient atmosphere no additional expensive bulkheading take place.

Further for example the cold chamber coupled to a carburizing furnace can be operated particularly favourably with a gas mixture, existing in each case to the half from hydrogen and carbon monoxide. With use of this gas mixture only an excellent deterrence behavior achieved does not become, it adjusts itself also during deterring a reducing effect to the workpiece which can be deterred. This does not only have improvements concerning. to the purity as well as the functionality of the workpiece surface to the sequence, but it offers besides the advantage that the gas used for deterrence and/or. Gas mixture without post treatment immediate as charring gas a furnace supplied will can.

In connection with this example it is to be marked that the mentioned H₂/CO is to be regarded gas mixture not only regarding the deterrence process, but also regarding the carburizing process as favourable, since this gas mixture represents an optimum atmosphere for carburizing case-hardening steels.

The invention process to the heat treatment of metallic workpieces training further becomes proposed that the reactive gas component in a concentration up to 50 volume, required for the thermochemical treatment. - %, preferably up to 15 volume. - becomes %, added.

Dependent ones of the respective combinations from reactive gas and cool gas (mixture) can do often already by the addition of small amounts at reactive gas - meant are here amounts within the range of fractions from percents to few percents - which become described advantages achieved.

For example becomes by the addition of 0,5 to 5 volume. - % carbon monoxide to a carbon dioxide/a helium cooling gas mixture a reducing effect and by the addition of 10 volume. - % carbon dioxide to nitrogen or of 4 volume. - % oxygen to hydrogen an oxidative effect achieved.

It is besides more conceivable that the desired effect of the addition of reactive gas comes only during the deterrence process to supports. This becomes z. B. by the addition of 5 volume. - % methane achieved. Methane decomposed itself with Härtetemperaturen of approx. 1100 DEG C with the impact the surface of the workpiece which can be deterred to carbon and hydrogen atoms and deployed only then its reducing effect.

Agent of the invention process to the heat treatment of metallic workpieces the deterrence process optimized and the quality of the heat treated metallic workpieces can be improved. Here the required configuration-technical effort opposite the methods ranking among the related art substantial enlarged does not become.

▲ top



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

[Claims of DE19920297](#)[Print](#)[Copy](#)[Contact Us](#)[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

1. Method to the heat treatment of metallic workpieces by heating of the workpieces and subsequent deterring, whereby deterring with a cooling gas becomes performed, characterised in that as cooling gas CO, CO₂, CO₂, H₂S, H₂O-Dampf, H₃N, NO₃, methanol, satisfy and/or unsaturated hydrocarbon an used becomes.
2. Process according to claim 1, characterised in that the cooling gas nitrogen, helium, hydrogen or a mixture from helium and hydrogen added becomes.
3. Process according to claim 1 or 2, characterised in that the reactive gas component in a concentration up to 50 volume, required for the thermochemical treatment. - %, preferably up to 15 volume. - becomes %, added.

[▲ top](#)



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 20 297 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
C 21 D 1/613
C 21 D 1/767
C 21 D 1/773

②① Aktenzeichen: 199 20 297.4
②② Anmeldetag: 3. 5. 1999
④③ Offenlegungstag: 9. 11. 2000

DE 199 20 297 A 1

⑦① **Anmelder:**

Linde Technische Gase GmbH, 82049
Höllriegelskreuth, DE

⑦② **Erfinder:**

Wandke, Ernst, Dipl.-Ing. Dr.-Ing.habil., 82538
Geretsried, DE; Heilmann, Paul, Dipl.-Ing., 97082
Würzburg, DE

⑤⑥ **Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:**

DE 37 36 501 C1
DE-PS 7 67 719
EP 08 69 189 A1

BURGER, W., u.a.: Einfluß verschiedener Abkühl-
atmosphären beim Gasnitrocarburieren auf den
Verbindungsschichtaufbau. In: HTM 47, 1992, 6,
S.331-335;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke**

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehand-
lung metallischer Werkstücke durch Aufheizen der Werk-
stücke und anschließendes Abschrecken, wobei das Ab-
schrecken mit einem Kühlgas durchgeführt wird.
Erfindungsgemäß wird als Kühlgas CO, CO₂, O₂, H₂S,
H₂O-Dampf, H₃N, NO₃, Methanol, ein gesättigter und/
oder ungesättigter Kohlenwasserstoff verwendet.
Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung kann dem Kühl-
gas Stickstoff, Helium, Wasserstoff oder ein Gemisch aus
Helium und Wasserstoff zugesetzt werden. Hierbei wird
der für die thermochemische Behandlung erforderliche
reaktive Gasbestandteil in einer Konzentration bis zu 50
Vol.-%, vorzugsweise bis zu 15 Vol.-%, zugesetzt.

DE 199 20 297 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke durch Aufheizen der Werkstücke und anschließendes Abschrecken, wobei das Abschrecken mit einem Kühlgas durchgeführt wird.

Ein gattungsgemäßes Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke ist aus der DE-PS 37 36 501 bekannt. Bei diesem wird in dem Ofen, in dem die Wärmebehandlung erfolgt, während des Abschreckens mit Helium, Wasserstoff oder einem Gemisch aus Helium und Wasserstoff als Kühlgas ein Kühlgasdruck p zwischen 1 und 4 MPa eingestellt. Zudem wird die Kühlgasgeschwindigkeit v so eingestellt, daß das Produkt aus Kühlgasdruck p und Kühlgasgeschwindigkeit v zwischen 10 und 250 MPa m/sec liegt.

Die der Wärmebehandlung in einem Wärmebehandlungs-ofen, beispielsweise in einem Vakuumofen, nachgeschaltete Abschreckung kann entweder im Ofen selbst oder einer gasdichten Kammer durchgeführt werden.

Aus der EP-A 0 869 189 ist ein Verfahren zur Abschreckung metallischer Werkstücke nach einer Wärmebehandlung bekannt, bei dem ein Kühlgasdruck p im Ofen oder der Abschreckkammer von mehr als 4 MPa (40 bar), vorzugsweise von mehr als 4 MPa und bis zu 5,5 MPa, eingestellt wird. Als Kühlgas kommen auch bei diesem Verfahren die angeführten Gase bzw. Gasgemische sowie Stickstoff oder Stickstoff-enthaltende Gemische zum Einsatz.

Neben den erwähnten Abschreckverfahren sind seit längerem Abschreckprozesse bekannt, bei denen das Behandlungsgut in einem Salz- oder Ölbad abgeschreckt wird. Diese Prozesse sind jedoch insbesondere aus Umwelt-schutzgründen als nachteilig anzusehen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke anzugeben, das insbesondere hinsichtlich des Abschreckprozesses optimiert ist und mittels dessen die Qualität der wärmebehandelten metallischen Werkstücke erhöht werden kann.

Entsprechend dem erfindungsgemäßen Verfahren wird dies dadurch erreicht, daß als Kühlgas CO , CO_2 , O_2 , H_2S , H_2O -Dampf, H_3N , NO_3 , Methanol, ein gesättigter und/oder ungesättigter Kohlenwasserstoff verwendet wird.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß mit den genannten Gasen bzw. Gasgemischen der Abschreckprozeß positiv beeinflusst wird. Derartige Gase bzw. Gasgemische wirken im wesentlichen in zwei Richtungen. Zum einen wird die Abschreckwirkung nach einem ähnlichen Mechanismus, wie er von der Zugabe von Inertgasen bekannt ist, verbessert; zum anderen bewirken die genannten Gase bzw. Gasgemische eine Verstärkung bzw. Unterstützung der beabsichtigten chemischen Wirkung, die beispielsweise oxidierend, reduzierend, nitrierend, etc. sein kann. Des weiteren können schädigende Einflüsse auf während der Wärmebehandlung oder zuvor auf die abzuschreckenden Werkstücke aufgebrauchte Schichten, Diffusionszonen, etc. verhindert, zumindest jedoch verringert werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren weiterbildend wird vorgeschlagen, daß dem Kühlgas Stickstoff, Helium, Wasserstoff oder ein Gemisch aus Helium und Wasserstoff zugesetzt wird.

Es hat sich gezeigt, daß das erfindungsgemäße Verfahren dann besonders vorteilhaft anwendbar ist, wenn der Abschreckprozeß bzw. die dafür erforderliche Vorrichtung in den sog. Gasbereich der Wärmebehandlungsanlage integriert werden kann. In diesen Fällen muß zu der Luft bzw. Umgebungsatmosphäre keine zusätzlich aufwendige Abschottung erfolgen.

Weiterhin läßt sich beispielsweise die an einen Aufkohl-

lungs-ofen gekoppelte Kaltkammer besonders vorteilhaft mit einem Gasgemisch, bestehend jeweils zur Hälfte aus Wasserstoff und Kohlenmonoxid, betreiben. Bei Verwendung dieses Gasgemisches wird nicht nur ein ausgezeichnetes Abschreckverhalten erzielt, es stellt sich auch während des Abschreckens selbst eine reduzierende Wirkung auf das abzuschreckende Werkstück ein. Dies hat nicht nur Verbesserungen bzgl. der Reinheit sowie der Funktionalität der Werkstückoberfläche zur Folge, sondern bietet zudem den Vorteil, daß das zur Abschreckung verwendete Gas bzw. Gasgemisch ohne Nachbehandlung unmittelbar als Kohlungsgas einem Ofen zugeführt werden kann.

Im Zusammenhang mit diesem Beispiel ist anzumerken, daß das erwähnte H_2/CO -Gasgemisch nicht nur im Hinblick auf den Abschreckprozeß, sondern auch im Hinblick auf den Aufkohlungsprozeß als vorteilhaft anzusehen ist, da diese Gasmischung eine optimale Atmosphäre zum Aufkohlen von Einsatzstählen darstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke weiterbildend wird vorgeschlagen, daß der für die thermochemische Behandlung erforderliche reaktive Gasbestandteil in einer Konzentration bis zu 50 Vol.-%, vorzugsweise bis zu 15 Vol.-%, zugesetzt wird.

Abhängig von den jeweiligen Kombinationen aus reaktivem Gas und Kühlgas-(gemisch) können oftmals bereits durch die Zugabe geringer Mengen an reaktivem Gas – gemeint sind hier Mengen im Bereich von Bruchteilen von Prozenten bis zu wenigen Prozenten – die geschilderten Vorteile erreicht werden.

Beispielsweise wird durch die Zugabe von 0,5 bis 5 Vol.-% Kohlenmonoxid zu einem Kohlendioxid/Helium-Kühlgasgemisch eine reduzierende Wirkung und durch die Zugabe von 10 Vol.-% Kohlendioxid zu Stickstoff oder von 4 Vol.-% Sauerstoff zu Wasserstoff eine oxidierende Wirkung erzielt.

Es ist zudem denkbar, daß die gewünschte Wirkung der Zugabe von reaktivem Gas erst während des Abschreckprozesses zum Tragen kommt. Dies wird z. B. durch die Zugabe von 5 Vol.-% Methan erreicht. Das Methan zersetzt sich bei Härtetemperaturen von ca. 1100°C beim Auftreffen auf die Oberfläche des abzuschreckenden Werkstückes zu Kohlenstoff und Wasserstoffatomen und entfaltet erst dann seine reduzierende Wirkung.

Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke kann der Abschreckprozeß optimiert und die Qualität der wärmebehandelten metallischen Werkstücke verbessert werden. Hierbei wird der erforderliche anlagentechnische Aufwand gegenüber den zum Stand der Technik zählenden Verfahren nicht wesentlich vergrößert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wärmebehandlung metallischer Werkstücke durch Aufheizen der Werkstücke und anschließendes Abschrecken, wobei das Abschrecken mit einem Kühlgas durchgeführt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß als Kühlgas CO , CO_2 , O_2 , H_2S , H_2O -Dampf, H_3N , NO_3 , Methanol, ein gesättigter und/oder ungesättigter Kohlenwasserstoff verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Kühlgas Stickstoff, Helium, Wasserstoff oder ein Gemisch aus Helium und Wasserstoff zugesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der für die thermochemische Behandlung erforderliche reaktive Gasbestandteil in einer Konzentration bis zu 50 Vol.-%, vorzugsweise bis zu 15 Vol.-%

%, zugesetzt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -